

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-094194

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl. H01S 5/028

(21)Application number : 11-269748

(71)Applicant : NEC KANSAI LTD

(22)Date of filing : 24.09.1999

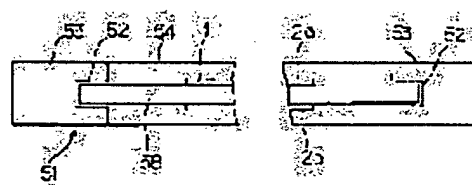
(72)Inventor : AJIKI KOJI

(54) TREATMENT METHOD FOR END SURFACE OF SEMICONDUCTOR LASER ELEMENT AND JIG USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen nonconformities that a shadow is formed to form thin the film thickness of a film and a film is formed on the surface of an electrode, when the end surfaces 2a, 2b of a semiconductor laser element are exposed to perform an end surface coating treatment to a plurality of ranged laser bars 1.

SOLUTION: A pair of spacer bar holding bodies 53 having each slit 52, which can be inserted with a position-controlled spacer bar 58, are arranged in such a way that the slits 52 oppose each other, the side of each one end of the holding bodies 53 is coupled with a coupling part 54 and is fixed by the coupling part 54, the bar 58 is inserted in the slits 52 to mount the bar 58 on a frame body 51 formed in a U-shaped form, a work to mount a laser bar 1 on the surface of the bar 58 in such a way that both end surfaces of the bar 1 protrude from the bar 58 is repeated to make a state where the bar 1 and the bar 58 are alternately stacked, the state is pressed by a press component to make the state hold and in that state, a jig is fed to a sputtering unit to form a prescribed film on the end surface on one side of the end surfaces of a semiconductor laser element and a state, where the bars 1 and 58 are held is maintained to perform film formation on the other end surface through sputtering.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-94194
(P2001-94194A)

(43) 公開日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 S 5/028

識別記号

F I
H 0 1 S 5/028

キーワード* (参考)
5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-269748
(22) 出願日 平成11年9月24日 (1999.9.24)

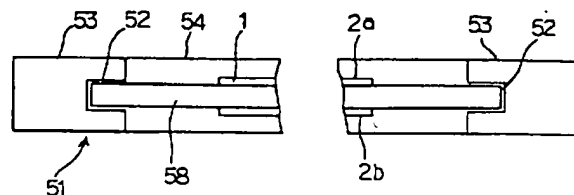
(71) 出願人 000156950
関西日本電気株式会社
滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号
(72) 発明者 安食 浩司
滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号 関西日
本電気株式会社内
Fターム (参考) 5F073 DA33 EA29

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ素子の端面処理方法及びそれに用いる治具

(57) 【要約】

【課題】 半導体レーザ素子が端面 2 a, 2 b を露出し、複数個連なったレーザバー 1 に端面コート処理する際に、陰が出来て膜厚が薄くなったり、電極表面に成膜される不具合を少なくする。

【解決手段】 スペーサバー 5 8 が位置規制されて挿入可能なスリット 5 2 を有する一対のスペーサバー保持体 5 3 がスリット 5 2 を対向して配置され、その一端側が連結部 5 4 で連結固定されコの字状をなす枠体 5 1 にスペーサバー 5 8 をスリット 5 2 に挿入して載置し、その表面にレーザバー 1 をその両端面がはみだすように載置する作業を繰り返して、レーザバー 1 とスペーサバー 5 8 とを交互に積み重ねた状態を作り、押え部品で押さえ保持させ、その状態で治具をスパッタリング装置に供給して一方の端面に所定の膜を形成し、保持した状態を維持して他方の端面に対してスパッタリング成膜を行う。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体レーザ素子が端面を露出して複数個連なったレーザバーを準備する工程と、
前記レーザバーの幅より所定寸法幅の狭いスペーサバーを準備する工程と、
前記レーザバーと前記スペーサバーとを前記レーザバーの端面から前記スペーサバーの端面が両端面共内方に位置するように交互に積み重ねた状態を治具により表裏から挟み付けて保持する工程と、
前記のように複数のレーザバーを保持している治具を成膜装置に供給して端面に所定の膜を形成する工程とを有することを特徴とする半導体レーザ素子の端面処理方法。

【請求項2】前記所定の膜を形成する工程は一方の端面に対する成膜が終わって前記治具がレーザバーを保持した状態を維持して他方の端面に対する成膜を行うことを特徴とする請求項1に記載の半導体レーザ素子の端面処理方法。

【請求項3】前記成膜工程がスパッタリングである請求項1又は2に記載の半導体レーザ素子の端面処理方法。

【請求項4】レーザバーより幅が所定寸法狭く且つ長さが所定寸法長いスペーサバーが位置規制されて挿入可能なスリットを有する一対のスペーサバー保持体がスリットを対向して配置され、その一端側が連結固定されコの字状をなす枠体と、

前記枠体のコの字状に開いた側から前記スリットに複数のスペーサバーを順次挿入して間にレーザバーを挟んで重ねた物を押さえて前記枠体と一体に固定されて積層状態を保持する押え部品とを具備した半導体レーザ素子の端面コート用治具。

【請求項5】半導体レーザ素子が端面を露出して複数個連なったレーザバーを準備する工程と、

前記レーザバーの幅より所定寸法幅が狭く、前記レーザバーより長い所定長さのスペーサバーを準備する工程と、

前記請求項4に記載の治具を準備する工程と前記スペーサバーを前記治具のスリットに挿入し、その表面に前記レーザバーをその両端面がはみだすように載置する作業を繰り返して、前記レーザバーと前記スペーサバーとを前記レーザバーの端面から前記スペーサバーの端面が両端面共内方に位置するように交互に積み重ねた状態を作り、前記押え部品で押さえて保持させる工程と、
前記のように複数のレーザバーを保持している治具をスパッタリング装置に供給して一方の端面に所定の膜を形成する工程と、

その成膜が終わって、前記治具がレーザバーを保持した状態を維持して他方の端面に対してスパッタリング成膜を行う工程とを特徴とする半導体レーザ素子の端面処理方法。

【発明の詳細な説明】

2

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体レーザ素子の端面に保護膜を形成する処理方法及びそれに使用する治具の改良に関する。

【従来の技術】半導体レーザ素子は、その端面の例えば幅方向2～3 μ m、厚さ方向0.1 μ m程度の微小領域より数mW～数百mWの光出力を得る装置であり、単位面積当たりの光出力（光出力密度）は非常に高い。このため、光出射面は、自己の光出力により、損傷を受けることから、長寿命化のために、保護膜を形成する。このような端面の保護膜は光出射側端面には強い光出射を得るために低い反射率に設定される。反対側端面には余分な光を逃さないように高反射率の膜が設けられる。

【0002】このような、端面への成膜処理は、以下のように行われる。半導体レーザ素子は半導体基板表面に複数の半導体層をエピタキシャル成長して形成され、多数の素子がマトリックス状に出来上がる。その後、表面側電極の形成、研磨やエッチング等により半導体基板の裏面側を除去することによる厚みの調整、裏面側電極の形成を行い、ウェーハ状に出来上がる。そして、それを劈開することにより、図3に示す斜視図のような、端面2a、2bが鏡面で、複数の半導体レーザ素子がバー状に繋がり、発光端面2aとその反対側端面2bを表したレーザバー1とする。その外形寸法は例えば厚みtは100 μ m、幅（光路長）wは0.5mm、バーの長さLは12.5mmである。そして、図示しないが、発光領域は表面3に近い位置にある。

【0003】このようなレーザバー1の端面2aや2bに成膜するには、原理的には図4に示す側面図のよう

に、載置面4aと支え面4bとで断面L形を成すベース板4と、その支え面4bに平行な押え面5aを有して載置面4a上を摺動自在で支え面4bに向け弾性的に付勢された押え部品5とを備える治具6に、多数のレーザバー1を例えば発光端面2aを上にして載置し、支え面4bと押え面5aとで弾性的に挟みつけるように保持して、スパッタリング装置に供給して、例えばSiO₂のような絶縁膜等所定の膜形成を行う。

【0004】ところが、現実の半導体レーザ素子の生産工程においては、劈開により形成するレーザバー1の幅wに例えば10 μ m程度の幅でばらつきが生じ、即ち、図4におけるレーザバー1の高さにバラツキが生じ、その発光端面2aは図4のようにフラットな面とならず凹凸が生じる。そうすると、高い（幅wの大きい）レーザバー1の隣に低い（幅wの小さい）レーザバー1が配置されると、その発光領域（図示せず）は表面3に近い位置にあるので、背の高いレーザバー1がスパッタリング時の陰を作り、背の低いレーザバー1の発光領域（図示せず）の辺りの膜厚を薄くするおそれがある。

【0005】そこで、図5に側面図で示す方法が採用される。それに用いる治具8は載置面6aと支え面6bと

(3)

3

で断面L形をなすベース板6と、その支え面6bに平行な押え面7aを有して載置面6a上を摺動自在で支え面6bに向け弾性的に付勢された押え部品7とを備える点は図4に示す治具6に類似している。しかしながら、支え面6bと押え面7aの高さがレーザーバー1の高さ(幅wの設計値)より若干(例えば $15\mu\text{m}$)低く設定されている。そして、それに多数のレーザーバー1を例えば発光端面2aを上にして載置する際に、レーザーバー1とスペーサバー9とを交互に載置する。ここで、スペーサバー9はレーザーバー1に類似した形状であるがその高さ(幅)はレーザーバー1の幅の設計値wより例えば $15\mu\text{m}$ 低いものである。そして、それらを支え面6bと押え面7aとで弾性的に挟みつけるように保持して、スパッタリング装置に供給して、所定の膜形成を行う。このようにすればレーザーバー1とレーザーバー1との間隔が開くので、その高さに $10\mu\text{m}$ 程度の差があってもスパッタリング時の陰になることはない。こうして、発光端面2aへの成膜が終われば、このように、レーザーバー1とスペーサバー9とが整列した状態で、同様な治具8に移しかえて反対側端面2bを上にして保持して、スパッタリング装置に供給して、反対側端面2bへ所定の成膜を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図5に示す従来の端面処理方法では、第1の端面の成膜作業が終わり、第2の端面の成膜のために裏返して別の治具に載せかえる際に、スペーサバー9は細くて軽いものであるため、確実に落ち込むとは限らず、レーザーバー1より高く端面が位置するものが生じてスパッタリング時に陰を作り、膜厚を薄くすることが生じる。スパッタリング装置に供給する前にスペーサバー9が高いものを見つけた場合に、例えばピン先のようなもので押さえて沈めようとしても、スペーサバー9の厚みは $100\mu\text{m}$ 以下のように薄いので両側のレーザーバーの端面に接触しないように押さえることは容易でない。又、治具に載せかえる際に一旦押え部品7による押えを緩めるのでその際に、第1の端面へ成膜した膜の剥がれたものやその他のゴミがレーザーバー1とスペーサバー9との間に挟まることがあり、そうすると、第2の端面へのスパッタリング成膜する際に、ゴミの作った隙間にも入り込み電極の表面に成膜される。そのような半導体レーザー素子は電極のほとんど全面にスパッタ膜が形成された場合には組み立て不能となり、電極の全面でないにしてもかなりの面積が膜で覆われたものは組み立ては出来ても特性不良や、寿命の短いものとなる。そこでこの発明はこのような治具の乗せかえを不要とし、結果、スペーサバーの端面がレーザーバー1の端面より突出して、スパッタリング成膜に際して陰を作ることや、レーザーバー1とスペーサバーとの間にゴミを挟み込んで、電極の表面に成膜されることの発生を少なくした端面処理方法を提供する。

4

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためにこの発明は半導体レーザー素子が端面を露出して複数個連なったレーザーバーを準備する工程と、前記レーザーバーの幅より所定寸法幅の狭いスペーサバーを準備する工程と、前記レーザーバーと前記スペーサバーとを前記レーザーバーの端面から前記スペーサバーの端面が両端面共内方に位置するように交互に積み重ねた状態を治具により表裏から挟み付けて保持する工程と、前記のように複数のレーザーバーを保持している治具を成膜装置に供給して端面に所定の膜を形成する工程とを有することを特徴とする半導体レーザー素子の端面処理方法を提供する。上記の方法によれば、一方の端面に対する成膜が終わって治具がレーザーバーを保持した状態を維持して他方の端面に対する成膜を行っても、他方の端面側もスペーサバーの端面はレーザーバーの端面に対して内方に位置するので、成膜の際の陰にならない。そして、治具によるレーザーバーの保持を維持したままで2回目の成膜を行うのでレーザーバーとスペーサバーとの間にゴミを噛むチャンスが少なくなる。

【0008】さらに、上記の方法のために好適な物として、レーザーバーより幅が所定寸法狭く且つ長さが所定寸法長いスペーサバーが位置規制されて挿入可能なスリットを有する一対のスペーサバー保持体がスリットを対向して配置され、その一端側が連結固定されコの字状をなす枠体と、前記枠体のコの字状に開いた側から前記スリットに複数のスペーサバーを順次挿入して間にレーザーバーを挟んで重ねた物を押さえて前記枠体と一体に固定されて積層状態を保持する押え部品とを具備した半導体レーザー素子の端面コート用治具を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】この発明は半導体レーザー素子が複数個連なったレーザーバーの端面に保護膜、反射膜、反射防止膜等成膜を行うに際して、レーザーバーを重ねて端面にスパッタリング等により成膜すると、端面が高いものがあると、隣に対して陰を作るので、1枚置きに背の低い(幅の狭い)スペーサバーを挟んで行う方法の改良である。本発明で使用するスペーサバーは幅、厚み共に小寸法であるからなるべく変形や破損がしにくい材質がよく、例えばシリコンが使用できる。そして、例えば従来の説明で用いた $100\mu\text{m}(t) \times 0.5\text{mm}(w) \times 12.5\text{mm}(L)$ のレーザーバーに用いる物の寸法は厚みに付いては成膜装置の特性や、レーザーバーの幅寸法(w)のバラツキやレーザーバーやスペーサバーを治具にセットする際の位置のバラツキ等で必要最小の寸法はあるが、それとは別に取り扱いで割れたり変形したりしない厚みが必要である。厚いとその分レーザーバーのセット数が少なくなるので、例えば $100\mu\text{m}$ 程度で良い。幅寸法はレーザーバーやスペーサバーを治具にセットする際の位置のバラツキ考慮してレーザーバーの端面よりスペー

(4)

5

サバーの端面が突出しない様にしなければならない。そして、あまりにも小さくするとレーザバーの表面の露出する面積が多くなり、電極の面積が減少する。そこで、例えば片側 $20\mu\text{m}$ 分小さくして $460\mu\text{m}$ とする。長さはスペーサバーを位置決めする治具のスペーサバー保持体が成膜時に陰を作らない様に十分に広い間隔とされているので、それに合わせた寸法とする。

【0010】この発明の端面処理方法において、レーザバーとスペーサバーとをレーザバーの端面からスペーサバーの端面が両端面共に内方に位置するように交互に積重ねた状態を固定保持するために、スペーサバーが位置規制されて挿入可能なスリットを有する一対のスペーサバー保持体がスリットを対向して配置され、その一端側が連結固定されコの字状をなす枠体と、そのスリットに複数のスペーサバーを順次挿入して間にレーザバーを挟んで重ねた物をコの字の開いた側から押さえる押え部品とを備えた端面コート用治具を用いる。これら枠体や押え部品はスパッタリング等成膜時の陰となるのを避けるために成るべく薄くすると共に、載置されたレーザバーから充分遠ざかるように大きい枠体とする必要がある。

【0011】この治具にレーザバーやスペーサバーを乗せるにはコの字状の枠体を開いた方を上に向けて配置し、スペーサバーをスリットを通して挿入載置し、その表面中央にレーザバーを置く、そうするとスペーサバーに比較して長さ l が短く、幅 w が若干大きいレーザバーの端面は両側共にスペーサバーの端面から突出すると共に長さ方向の端部も枠体を構成するスペーサバー保持体から成膜時の陰にならないようにはなれている。その上にスペーサバーを同様に置き、さらに、その上にレーザバーを置く作業を繰り返して、スペーサバーとレーザバーとを交互に重ねた状態とし、最後に押え部品で押さえて保持する。押え部品も成膜時の陰を作らないようにスペーサバーと同様な幅寸法としてスリットに嵌めて押さえるようにするのが好ましい。

【0012】このような、治具にスペーサバーやレーザバーを載置する作業は精度を要するので機械化するのが好ましい。そして、レーザバーの端面への膜形成は多くの場合スパッタリングが用いられるが、真空蒸着法、CVD法であってもこの発明の方法は有効である。

【0013】

【実施例】この発明の一実施例を図面を用いて説明する。図1はそれに使用するこの発明の端面コート用治具50を概念的に示す斜視図である。この治具50はコの字状の枠体51を備える。枠体51はスペーサバーが位置規制されて挿入可能なスリット52を有する一対のスペーサバー保持体53がスリット52を対向して配置され、その一端側が連結固定されてコの字形状となっている。連結部54にはスリット52の幅程度の支え面55がスリット52、52の位置に対応して設けられ、載置されたスペーサバー（又はレーザバー）を支える。従っ

6

て、連結部54は機械的強度の関係で支え面55の幅よりも大きい幅で作られる連結部54の主部に向かって拡大するテーパー形状として、成膜時の陰となるのを防止する。そして、載置されたスペーサバー（又はレーザバー）を押さえる押え面56を備える押え部品57が図示しない取り付け部品に図面下方に向け弾性的に付勢された状態で取り付けられた蓋をそなえる。押え部品57はその押え面56がスペーサバーの表面と同じ寸法とされ、従って、スリット52、52に嵌まり込む。そして、押え部品57の図面上下方向寸法は取り付け部品（図示せず）が成膜時にレーザバーに陰を作らない様に充分長くする。そして、スペーサバーとレーザバーを交互に積み上げた後に、押え部品57をスリット52に挿入するように蓋をして、取り付け部品（図示せず）を枠体51に固定（固定手段は図示せず）することによりスペーサバーとレーザバーとを支え面55と押え面56とで弾性的に挟みつけるようにして保持する。

【0014】次に、この端面コート用治具50へスペーサバー58やレーザバー1を載せる方法を説明する。図2は枠体51へスペーサバー58やレーザバー1を交互に載せる途中を示す平面図である。枠体51をコの字状の開いた方を上方に向け配置し、スペーサバー58をスリット52、52に嵌め込むように挿入載置する。次にその上にレーザバー1を載せる。この作業を繰り返してスペーサバー58とレーザバー1とを交互に積み上げる。ここで、スペーサバー58の幅はレーザバー1の幅 w に比較して例えば $40\mu\text{m}$ 程度幅を狭いものとする。そして、その長さ（即ちスペーサバー保持体53、53の間隔）はスペーサバー保持体53が成膜時にレーザバー1に陰を作らない様に成膜装置に応じて充分長くしておく。そして、レーザバーの発光端面2a、反対側端面2b共にスペーサバー58から突出するようにレーザバー1はスペーサバー58に中心線（図示せず）を合わせて載置する。このようにして所定量（レーザバー1が不足する場合は代わりにスペーサバーを積む）積み上げて押え部品57をスリット52に挿入してその押え面56で押さえて枠体51に蓋（図示せず）を固定してスペーサバー58とレーザバー1との積層物を固定保持する。

【0015】このような、枠体51にスペーサバー58やレーザバー1を載置して積み上げる作業はある程度の位置精度を必要とし、しかもスペーサバー58に付いてはスリット52が位置規制するが、レーザバー1に付いては途中は水平方向に位置規制するものは端面コート用治具50自体にはなく微妙な作業であるから機械化するのが好ましい。その場合、レーザバーの端面とスペーサバーの端面がなす凹凸が許容範囲にあるかどうかを自動的に確認するセンサも備えるのが好ましい。

【0016】このように端面コート用治具50にレーザバー1とスペーサバー58の積層物を保持させた状態で、スパッタリング装置のような成膜装置に供給して一

(5)

7

方の端面（例えば発光端面2a）に所定の成膜を行う。その後、端面コート用治具50によるスペーサバー58やレーザバー1の固定保持を崩さずに反対側端面への成膜のため成膜装置へ供給を行う。

【0017】上記実施例の方法によれば、端面コート用治具に固定保持したスペーサバー58やレーザバー1を途中で崩さずに両端面への成膜を行うので間にゴミを噛むチャンスが少なくなる。

【0018】なお、上記説明ではまずスペーサバーを載せ次にレーザバーを載せる動作を繰り返すように説明したが、まずレーザバーを載せ次にスペーサバーを載せる動作を繰り返しても良い。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の方法によればレーザバーの両端面が共にスペーサバーより突出した状態で端面コート用治具に保持して、その状態を途中で崩さずに両端面に成膜することができるので、第1の端面の成膜作業が終わり、第2の端面の成膜にあたり、スペーサバーがレーザバーより高く位置して成膜時に陰を作り、膜厚を薄くすることが生じるチャンスが少なくなる。さらに、スペーサバーとレーザバーとの間にゴミが挟まり、成膜する際に、ゴミの作った隙間から電極の表面に成膜されるチャンスも少なくなる。

【図面の簡単な説明】

8

【図1】 この発明の端面コート用治具の一実施例を概念的に示す斜視図。

【図2】 それに、レーザバーとスペーサバーと載置する作業途中を示す平面図。

【図3】 レーザバーの斜視図。

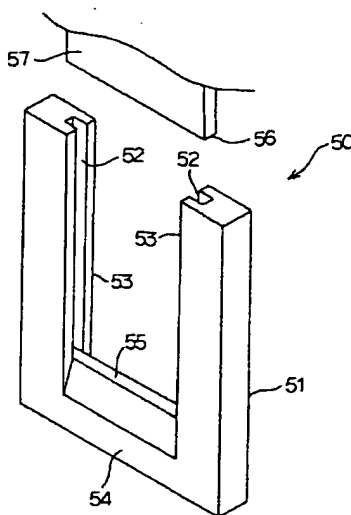
【図4】 従来の端面コート処理の方法例を説明する側面図。

【図5】 従来の他の端面コート処理方法を説明する側面図。

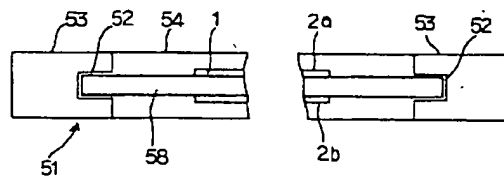
10 【符号の説明】

- 1 レーザバー
- 2a 発光端面
- 2b 反対側端面
- 50 端面コート用治具（治具）
- 51 枠体
- 52 スリット
- 53 スペーサバー保持体
- 54 連結部
- 55 支持面
- 56 押え面
- 57 押え部品
- 58 スペーサバー
- L レーザバーの長さ
- w レーザバーの幅

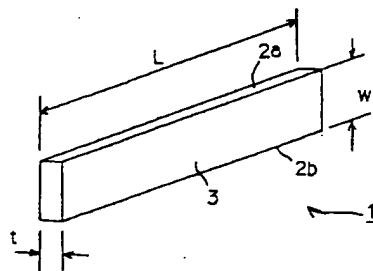
【図1】



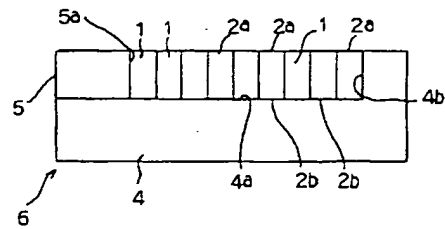
【図2】



【図3】



【図4】



(6)

【図5】

